

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-148426

(43)Date of publication of application : 22.05.2002

(51)Int.Cl. G02B 5/20  
G02F 1/1335  
G09F 9/30

(21)Application number : 2000-346433 (71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 14.11.2000 (72)Inventor : SUMINO TOMONOBU

**(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND COLOR FILTER FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal display excellent in display quality having columnar projections as a means to determine the thickness of a liquid crystal layer and to provide a color filter which makes the manufacture of the above liquid crystal display possible.

**SOLUTION:** The liquid crystal display has a liquid crystal layer held between a color filter and a counter electrode substrate disposed facing each other at a specified gap.

As for the gap holding member between the color filter and the counter electrode substrate, columnar projections having a low deformation part and a high elastic part stacked are used. The low deformation part of the columnar projections is controlled to have 0.5 to 5% initial deformation rate  $[(\text{initial deformation amount}/\text{original thickness}) \times 100]$  at 180° C. The high elastic part is controlled to have 40 to 60% elastic deformation rate  $[(\text{elastic deformation amount}/\text{total deformation amount}) \times 100]$  and 10 to 30% initial deformation rate  $[(\text{initial deformation amount}/\text{original thickness}) \times 100]$  at 180° C.

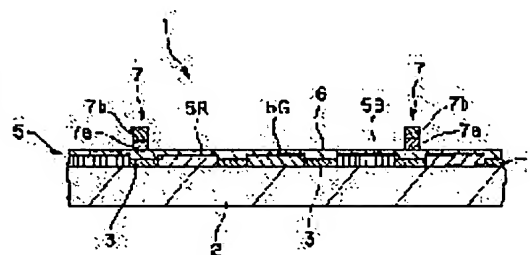


FIG. 2

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-148426

(P2002-148426A)

(43) 公開日 平成14年5月22日 (2002.5.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1 2 H 0 4 8
G 0 2 F 1/1335	5 0 5	G 0 2 F 1/1335	5 0 5 2 H 0 9 1
G 0 9 F 9/30	3 2 0	G 0 9 F 9/30	3 2 0 5 C 0 9 4
	3 4 9		3 4 9 B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2000-346433 (P2000-346433)

(22) 出願日 平成12年11月14日 (2000.11.14)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 角野 友信

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74) 代理人 100095463

弁理士 米田 潤三 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶ディスプレイおよび液晶ディスプレイ用カラーフィルタ

(57) 【要約】

【課題】 液晶層の厚み設定用としての柱状凸部を備え表示品質に優れた液晶ディスプレイと、このような液晶ディスプレイの製造を可能とするカラーフィルタとを提供する。

【解決手段】 液晶ディスプレイを、所定の間隔を保持して対向させたカラーフィルタと対向電極基板との間に液晶層を備えるものとし、上記のカラーフィルタと対向電極基板との間隔保持部材として低変形部と高弾性部とが積層された柱状凸部を用い、この柱状凸部の低変形部は180℃において初期変形率〔(初期変形量/元の厚み)×100〕が0.5～5%の範囲であり、高弾性部は180℃において弾性変形率〔(弾性変形量/総変形量)×100〕が40～60%の範囲、かつ、初期変形率〔(初期変形量/元の厚み)×100〕が10～30%の範囲であるものとする。

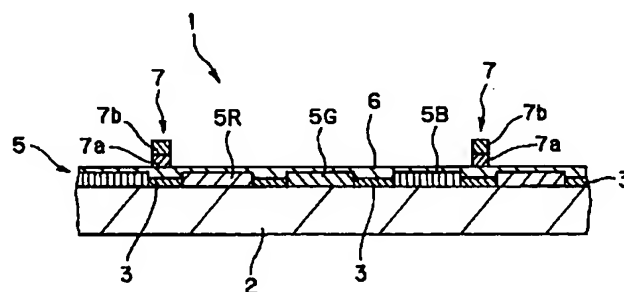


FIG. 2

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の間隔を保持して対向させたカラーフィルタと対向電極基板との間に液晶層を備える液晶ディスプレイにおいて、

カラーフィルタと対向電極基板との間隔保持部材が低変形部と高弾性部とが積層された柱状凸部であり、前記低変形部は 180℃において初期変形率〔(初期変形量/元の厚み)×100〕が 0.5～5%の範囲であり、前記高弾性部は 180℃において弾性変形率〔(弾性変形量/総変形量)×100〕が 40～60%の範囲、かつ、初期変形率〔(初期変形量/元の厚み)×100〕が 10～30%の範囲であることを特徴とする液晶ディスプレイ。

【請求項 2】 基板と、該基板上に所定のパターンで形成された複数色からなる着色層と、複数の柱状凸部とを備え、該柱状凸部は低変形部と高弾性部とが積層されたものであり、前記低変形部は 180℃において初期変形率〔(初期変形量/元の厚み)×100〕が 0.5～5%の範囲であり、前記高弾性部は 180℃において弾性変形率〔(弾性変形量/総変形量)×100〕が 40～60%の範囲、かつ、初期変形率〔(初期変形量/元の厚み)×100〕が 10～30%の範囲であることを特徴とする液晶ディスプレイ用カラーフィルタ。

【請求項 3】 基板と、該基板上に所定のパターンで形成された複数色からなる着色層と、複数の低変形柱状凸部とを備え、該低変形柱状凸部は 180℃において初期変形率〔(初期変形量/元の厚み)×100〕が 0.5～5%の範囲であることを特徴とする液晶ディスプレイ用カラーフィルタ。

【請求項 4】 基板と、該基板上に所定のパターンで形成された複数色からなる着色層と、複数の高弾性柱状凸部とを備え、該高弾性柱状凸部は 180℃において弾性変形率〔(弾性変形量/総変形量)×100〕が 40～60%の範囲、かつ、初期変形率〔(初期変形量/元の厚み)×100〕が 10～30%の範囲であることを特徴とする液晶ディスプレイ用カラーフィルタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示品質に優れた液晶ディスプレイと、このような液晶ディスプレイの製造が可能なカラーフィルタとに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、フラットディスプレイとして、カラー液晶ディスプレイが注目されている。カラー液晶ディスプレイの一例として、ブラックマトリックス、複数の色(通常、赤(R)、緑(G)、青(B)の3原色)からなる着色層、透明導電層(共通電極)および配向層を備えたカラーフィルタと、薄膜トランジスタ(TFT素子)、画素電極および配向層を備えた対向電極基板とを所定の間隔をもたせて向かい合わせ、この間隙部に液

晶材料を注入して液晶層としたものがある。このようなカラー液晶ディスプレイでは、間隙部が液晶層の厚みそのものであり、カラー液晶ディスプレイに要求される高速応答性、高コントラスト比、広視野角等の良好な表示性能を可能とするためには、液晶層の厚み、すなわち、カラーフィルタと対向電極基板の間隙距離を厳密に一定に保持する必要がある。

【0003】従来、カラー液晶ディスプレイにおける液晶層の厚みを決定する方法として、カラーフィルタと対向電極基板との間隙に、ガラスやアルミナ、プラスチック等からなるスペーサーと称する粒子あるいは棒状体を多数混合した液晶を注入する方法がある。そして、スペーサーの大きさをもって両基板の間隙部の大きさ、つまり、液晶層の厚みが決定される。

【0004】しかし、上述のようなカラーフィルタと対向電極基板との間隙部を形成する方法では、カラー液晶ディスプレイの動作の上で次のような問題点が生じる。すなわち、基板面上に散在させるスペーサーの密度が適正で、かつ、基板面上にスペーサーが均一に分散されていないなければ、カラー液晶ディスプレイの全面に亘って大きさが均一な間隙部は形成されない。一般に、スペーサーの散在量(密度)を増した場合、間隙部の厚みのばらつき偏差は少なくなるが、散在量(密度)が多くなると表示画素部上に存在するスペーサーの数も増し、表示画素部ではこのスペーサーが液晶材料の異物となる。そして、スペーサーの存在によって、配向膜で規制された液晶分子の配向に乱れが生じたり、スペーサー周辺の液晶だけは電圧のON、OFFによる配向制御が不能になる等の支障がみられ、コントラスト比等の表示性能が低下するという問題があった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】このような問題を解消するために、間隙(液晶層の厚み)を決定する間隔保持部材として柱状凸部を備えたカラーフィルタが提案されている(特開平4-318816号等)。このカラーフィルタでは、着色層を形成し、この着色層を覆うように保護層を形成した後に、感光性樹脂を用いてフォトリソグラフィー工程により柱状凸部をブラックマトリックス上の所定箇所に形成するものである。

【0006】しかし、従来の柱状凸部は、カラーフィルタと対向電極基板との組み立て(セル圧着)時の高温高圧下において、塑性変形量が大きくなり、スペーサーとしての機能に支障を来すという問題があった。また、この問題を解決するために、柱状凸部の硬度を高くすると、広い実用温度域(-20～40℃)における液晶の収縮に追従できず、液晶層に発泡が生じて、色抜け、色むら等の表示品質低下を来すという問題があった。

【0007】本発明は、上記のような事情に鑑みてなされたものであり、液晶層の厚み設定用としての柱状凸部を備え表示品質に優れた液晶ディスプレイと、このよう

な液晶ディスプレイの製造を可能とするカラーフィルタとを提供することを目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明の液晶ディスプレイは、所定の間隔を保持して対向させたカラーフィルタと対向電極基板との間に液晶層を備える液晶ディスプレイであって、カラーフィルタと対向電極基板との間隔保持部材が低変形部と高弾性部とが積層された柱状凸部であり、前記低変形部は180℃において初期変形率 $[(\text{初期変形量}/\text{元の厚み}) \times 100]$ が0.5～5%の範囲であり、前記高弾性部は180℃において弾性変形率 $[(\text{弾性変形量}/\text{総変形量}) \times 100]$ が40～60%の範囲、かつ、初期変形率 $[(\text{初期変形量}/\text{元の厚み}) \times 100]$ が10～30%の範囲であるような構成とした。

【0009】本発明の液晶ディスプレイ用カラーフィルタは、基板と、該基板上に所定のパターンで形成された複数列色からなる着色層と、複数の柱状凸部とを備え、該柱状凸部は低変形部と高弾性部とが積層されたものであり、前記低変形部は180℃において初期変形率 $[(\text{初期変形量}/\text{元の厚み}) \times 100]$ が0.5～5%の範囲であり、前記高弾性部は180℃において弾性変形率 $[(\text{弾性変形量}/\text{総変形量}) \times 100]$ が40～60%の範囲、かつ、初期変形率 $[(\text{初期変形量}/\text{元の厚み}) \times 100]$ が10～30%の範囲であるような構成とした。

【0010】また、本発明の液晶ディスプレイ用カラーフィルタは、基板と、該基板上に所定のパターンで形成された複数列色からなる着色層と、複数の低変形柱状凸部とを備え、該低変形柱状凸部は180℃において初期変形率 $[(\text{初期変形量}/\text{元の厚み}) \times 100]$ が0.5～5%の範囲であるような構成とした。

【0011】さらに、本発明の液晶ディスプレイ用カラーフィルタは、基板と、該基板上に所定のパターンで形成された複数列色からなる着色層と、複数の高弾性柱状凸部とを備え、該高弾性柱状凸部は180℃において弾性変形率 $[(\text{弾性変形量}/\text{総変形量}) \times 100]$ が40～60%の範囲、かつ、初期変形率 $[(\text{初期変形量}/\text{元の厚み}) \times 100]$ が10～30%の範囲であるような構成とした。

【0012】このような本発明では、2層構造の柱状凸部のうち、低変形部がセル圧着時等の高温高圧下における柱状凸部の変形量を小さいものとし、また、高弾性部が低温における液晶の収縮に追従できる柱状凸部を可能とし、柱状凸部のスペーサーとしての機能が損なわれない。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の最良の実施形態について図面を参照して説明する。

#### 【0014】カラーフィルタ

図1は本発明のカラーフィルタの実施形態の一例を示す部分平面図であり、図2はA-A線における縦断面図である。図1および図2において、本発明のカラーフィルタ1は、基板2と、この基板2上に形成されたブラックマトリックス3および着色層5を備え、ブラックマトリックス3および着色層5を覆うように透明保護層6が形成されており、さらに、ブラックマトリックス3の所定の複数の箇所(図1では5箇所)には透明な柱状凸部7が上記の透明保護層6上に形成されている。

【0015】上記のカラーフィルタ1を構成する基板2としては、石英ガラス、パイレックス(登録商標)ガラス、合成石英板等の可撓性のない透明なリジッド材、あるいは透明樹脂フィルム、光学用樹脂板等の可撓性を有する透明なフレキシブル材を用いることができる。この中で特にコーニング社製1737ガラスは、熱膨脹率の小さい素材であり寸法安定性および高温加熱処理における作業性に優れ、また、ガラス中にアルカリ成分を含まない無アルカリガラスであるため、アクティブマトリックス方式によるカラー液晶ディスプレイ用のカラーフィルタに適している。

【0016】また、カラーフィルタ1を構成するブラックマトリックス3は、着色層5からなる表示画素部の間および着色層5の形成領域の外側に設けられている。このようなブラックマトリックス3は、スパッタリング法、真空蒸着法等により厚み1000～2000Å程度のクロム等の金属薄膜を形成し、この薄膜をパターンニングして形成したもの、カーボン微粒子等の遮光性粒子を含有させたポリイミド樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等の樹脂層を形成し、この樹脂層をパターンニングして形成したもの、カーボン微粒子、金属酸化物等の遮光性粒子を含有させた感光性樹脂層を形成し、この感光性樹脂層をパターンニングして形成したもの等、いずれであってもよい。

【0017】着色層5は、赤色パターン5R、緑色パターン5Gおよび青色パターン5Bが所望のパターン形状で配列されており、所望の着色材を含有した感光性樹脂を使用した顔料分散法により形成することができ、さらに、印刷法、電着法、転写法等の公知の方法により形成することができる。また、着色層5を、例えば、赤色パターン5Rが最も薄く、緑色パターン5G、青色パターン5Bの順に厚くすることにより、着色層5の各色ごとに最適な液晶層厚みを設定するようにしてもよい。

【0018】透明保護層6はカラーフィルタ1の表面を平坦化するとともに、着色層5に含有される成分の液晶層への溶出を防止するために設けられたものである。この透明保護層6の厚みは、使用される材料の光透過率、カラーフィルタ1の表面状態等考慮して設定することができ、例えば、0.1～2.0μmの範囲で設定することができる。このような透明保護層6は、カラーフィルタ1を対向電極基板と貼り合わせたときに液晶層と接す

るような着色層 5 を少なくとも覆うように形成される。

【0019】柱状凸部 7 は、カラーフィルタ 1 を対向電極基板と貼り合わせたときにスペーサーとして作用するものである。本発明のカラーフィルタ 1 は、柱状凸部 7 が低変形部 7 a と高弾性部 7 b とが積層された 2 層構造であり、低変形部 7 a は 180℃において初期変形率

〔(初期変形量/元の厚み)×100〕が 0.5～5% の範囲であり、高弾性部 7 b は 180℃において弾性変形率〔(弾性変形量/総変形量)×100〕が 40～60% の範囲、かつ、初期変形率〔(初期変形量/元の厚み)×100〕が 10～30% の範囲であることを特徴とする。このような 2 層構造の柱状凸部 7 のうち、低変形部 7 a がセル圧着時等の高温高圧下における柱状凸部 7 の変形量を小さいものとし、また、高弾性部 7 b が低温における液晶の収縮に追従できる柱状凸部 7 を可能とし、柱状凸部 7 のスペーサーとしての機能が安定して維持される。

【0020】本発明では、断面積  $100\mu\text{m}^2$ 、厚み  $T$  が  $5.0\mu\text{m}$  の柱状凸部試料に対し、180℃で厚み方向に圧子（ピッカース圧子（四角錐形状）を研磨して  $100\mu\text{m}\times100\mu\text{m}$  の平面を形成した圧子）により  $2.2\text{mN}$ /秒の割合で  $40\text{mN}$  まで荷重をかけ、5 秒間保持した後に、厚み方向に  $2.2\text{mN}$ /秒の割合で荷重を取り除いたときの変形量（ $\mu\text{m}$ ）を（株）フィッシャー・インストルメンツ製フィッシャースコープ H-100 にて測定し、上記の初期変形率や弾性変形率を算出する。図 3 は、このような荷重と変形量との関係を示す図であり、 $40\text{mN}$  まで荷重を付与したときの変形量を初期変形量  $T_1$ 、荷重  $40\text{mN}$  を 5 秒間保持したときの変形量を総変形量  $T_2$ 、荷重を取り除いた状態で残る変形量を塑性変形量  $T_3$ 、総変形量  $T_2$  と塑性変形量  $T_3$  との差を弾性変形量  $T_4$  とする。したがって、上記の初期変形率は  $[(T_1/T)\times100]$  となり、弾性変形率は  $[(T_4/T_2)\times100]$  となる。

【0021】柱状凸部 7 の低変形部 7 a の初期変形率、高弾性部 7 b の初期変形率と弾性変形率が、上記の範囲から外れると、対向電極基板との組み立て（セル圧着）時の高温高圧下における塑性変形量が大きくなったり、広い温度範囲（例えば、 $-20\sim40^\circ\text{C}$ ）における液晶の収縮に追従できなくなり、柱状凸部 7 がスペーサーとしての機能を十分に発現できないものとなる。

【0022】上記の柱状凸部 7 は、上記の透明保護層 6 よりも  $2\sim10\mu\text{m}$  程度の範囲で突出するように一定の高さをもつものであり、突出量はカラー液晶ディスプレイの液晶層に要求される厚み等から適宜設定することができる。また、2 層構造の柱状凸部 7 を構成する低変形部 7 a と高弾性部 7 b の厚み比率は、 $10:90\sim30:70$  の範囲で設定することが好ましい。さらに、柱状凸部 7 の太さは、 $5\sim20\mu\text{m}$  程度の範囲で適宜設定することができ、柱状凸部 7 の形成密度は、液晶層の厚

みムラ、開口率、柱状凸部 7 の形状、材質等を考慮して適宜設定することができるが、例えば、着色層 5 を構成する赤色パターン 5 R、緑色パターン 5 G および青色パターン 5 B の 1 組に 1 個の割合で必要十分なスペーサー機能を発現する。このような柱状凸部 7 の形状は、図示例では円柱形状となっているが、これに限定されるものではなく、角柱形状、截頭錐体形状等であってもよい。

【0023】尚、上記の例では、柱状凸部 7 は、下部に低変形部 7 a が位置し、上部に高弾性部 7 b が位置する 2 層構造であるが、低変形部 7 a と高弾性部 7 b の位置が逆であってもよい。また、本発明のカラーフィルタは、ブラックマトリックス 3 を備えず、非画素部分に相当する位置に上述の柱状凸部 7 を形成したもの等であってもよい。

【0024】図 4 は本発明のカラーフィルタの他の実施形態を示す図 2 相当の縦断面図である。図 4 において、本発明のカラーフィルタ 11 は、基板 12 と、この基板 12 上に形成されたブラックマトリックス 13 および着色層 15 を備え、ブラックマトリックス 13 および着色層 15 を覆うように透明保護層 16 が形成されており、さらに、ブラックマトリックス 13 の所定の複数の箇所には透明な低変形柱状凸部 18 が上記の透明保護層 16 上に形成されている。このカラーフィルタ 11 は、2 層構造の柱状凸部 7 の代わりに低変形柱状凸部 18 を備え、この低変形柱状凸部 18 の 180℃における初期変形率〔(初期変形量/元の厚み)×100〕が 0.5～5% の範囲であることを除いて、上述のカラーフィルタ 1 と同様の構成である。

【0025】このようなカラーフィルタ 11 は、180℃における弾性変形率が 40～60% の範囲であり、初期変形率が 10～30% の範囲にある高弾性柱状凸部を備えた対向電極基板とのセル圧着時に、双方の柱状凸部を重ね合わせることで、低変形部と高弾性部とが積層された 2 層構造の柱状凸部を備えた液晶ディスプレイを作製することができる。そして、カラーフィルタ 11 の低変形柱状凸部 18 がセル圧着時等の高温高圧下における柱状凸部の変形量を小さいものとし、また、対向電極基板の高弾性柱状凸部によって、広い温度範囲（ $-20\sim40^\circ\text{C}$ ）で液晶の収縮に追従できることになり、液晶層の厚み精度が高く、表示品質に優れ信頼性の高い液晶ディスプレイが可能となる。

【0026】上記の低変形柱状凸部 18 の 180℃における初期変形率〔(初期変形量/元の厚み)×100〕は、上述の柱状凸部 7 において説明した初期変形率と同様である。

【0027】また、低変形柱状凸部 18 は、上記の透明保護層 16 よりも  $2\sim5\mu\text{m}$  程度の範囲で突出するように一定の高さをもつものであり、突出量はカラー液晶ディスプレイの液晶層に要求される厚み、対向電極基板が備える高弾性柱状凸部の長さ等から適宜設定することが

でき、低変形柱状凸部 18 と対向電極基板上の高弾性柱状凸部との高さの比率は、70 : 30 ~ 90 : 10 の範囲で設定することが好ましい。さらに、低変形柱状凸部 18 の太さ、形成密度は、上述の柱状凸部 7 と同様とすることができる。尚、カラーフィルタ 11 を構成する基板 12、ブラックマトリックス 13、着色層 15、透明保護層 16 は、上述のカラーフィルタ 1 と同様とすることができる。

【0028】図 5 は本発明のカラーフィルタの他の実施形態を示す図 2 相当の縦断面図である。図 5 において、本発明のカラーフィルタ 21 は、基板 22 と、この基板 22 上に形成されたブラックマトリックス 23 および着色層 25 を備え、ブラックマトリックス 23 および着色層 25 を覆うように透明保護層 26 が形成されており、さらに、ブラックマトリックス 23 の所定の複数の箇所には透明な高弾性柱状凸部 29 が上記の透明保護層 26 上に形成されている。このカラーフィルタ 21 は、2 層構造の柱状凸部 7 の代わりに高弾性柱状凸部 29 を備え、この高弾性柱状凸部 29 の 180℃における弾性変形率  $[(\text{弾性変形量} / \text{総変形量}) \times 100]$  が 40 ~ 60 % の範囲、かつ、初期変形率  $[(\text{初期変形量} / \text{元の厚み}) \times 100]$  が 10 ~ 30 % の範囲であることを除いて、上述のカラーフィルタ 1 と同様の構成である。

【0029】このようなカラーフィルタ 21 は、180℃における初期変形率が 0.5 ~ 5 % の範囲にある低変形柱状凸部を備えた対向電極基板とのセル圧着時に、双方の柱状凸部を重ね合わせることで、低変形部と高弾性部とが積層された 2 層構造の柱状凸部を備えた液晶ディスプレイを作製することができる。そして、対向電極基板の低変形柱状凸部がセル圧着時等の高温高圧下における柱状凸部の変形量を小さいものとし、また、カラーフィルタ 21 の高弾性柱状凸部 29 によって、広い温度範囲 (-20 ~ 40℃) で液晶の収縮に追従できるようになり、液晶層の厚み精度が高く、表示品質に優れ信頼性の高い液晶ディスプレイが可能となる。

【0030】上記の高弾性柱状凸部 29 の 180℃における弾性変形率  $[(\text{弾性変形量} / \text{総変形量}) \times 100]$ 、および、初期変形率  $[(\text{初期変形量} / \text{元の厚み}) \times 100]$  は、上述の柱状凸部 7 において説明した弾性変形率、初期変形率と同様である。

【0031】また、高弾性柱状凸部 29 は、上記の透明保護層 26 よりも 0.5 ~ 2 μm 程度の範囲で突出するように一定の高さをもつものであり、突出量はカラー液晶ディスプレイの液晶層に要求される厚み、対向電極基板が備える低変形柱状凸部の長さ等から適宜設定することができ、高弾性柱状凸部 29 と対向電極基板上の低変形柱状凸部との高さの比率は、10 : 90 ~ 30 : 70 の範囲で設定することが好ましい。さらに、高弾性柱状凸部 29 の太さ、形成密度は、上述の柱状凸部 7 と同様とすることができる。尚、カラーフィルタ 21 を構成す

る基板 22、ブラックマトリックス 23、着色層 25、透明保護層 26 は、上述のカラーフィルタ 1 と同様とすることができる。

【0032】上述のカラーフィルタ 1 の柱状凸部 7 を構成する低変形部 7a や高弾性部 7b、カラーフィルタ 11 の低変形柱状凸部 18、カラーフィルタ 21 の高弾性柱状凸部 29 は、モノマー、ポリマー、光重合開始剤等を含有する感光性樹脂組成物を用いて形成することができる。すなわち、含有するモノマーの種類や含有量、含有するポリマーの種類や含有量等を調整した感光性樹脂組成物をダイレクトグラビアコーティング法、グラビアリバースコーティング法、リバースロールコーティング法、スライドダイコーティング法、スリットダイコーティング法、コンマコーティング法等の公知の塗布手段により塗布、乾燥し、所定のマスクを介して露光・現像した後、加熱処理を施すことにより柱状凸部パターンを形成することができる。

【0033】具体的には、モノマーとして、アリルアクリレート、ベンジルアクリレート、ブトキシエチルアクリレート、ブトキシエチレンジグリコールアクリレート、シクロヘキシルアクリレート、ジシクロペンタニルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、グリセロールアクリレート、グリシジルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、イソボニルアクリレート、イソデキシルアクリレート、イソオクチルアクリレート、ラウリルアクリレート、2-メトキシエチルアクリレート、メトキシエチレンジグリコールアクリレート、フェノキシエチルアクリレート、ステアリルアクリレート、エチレンジグリコールジアクリレート、ジエチレンジグリコールジアクリレート、1,4-ブタンジオールジアクリレート、1,5-ペンタンジオールジアクリレート、1,6-ヘキサジオールジアクリレート、1,3-プロパンジオールアクリレート、1,4-シクロヘキサジオールジアクリレート、2,2-ジメチロールプロパンジアクリレート、グリセロールジアクリレート、トリプロピレンジグリコールジアクリレート、グリセロールトリアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ポリオキシエチル化トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、トリエチレンジグリコールジアクリレート、ポリオキシプロピルトリメチロールプロパントリアクリレート、ブチレンジグリコールジアクリレート、1,2,4-ブタントリオールトリアクリレート、2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールジアクリレート、ジアリルフマレート、1,10-デカンジオールジメチルアクリレート、ペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート、および、上記のアクリレートをメタクリレ

ートに変えたもの、 $\gamma$ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、1-ビニル-2-ピロリドン等が挙げられ、上記のモノマーを1種または2種以上の混合物として、あるいは、その他の化合物との混合物として使用することができる。

【0034】カラーフィルタ1の柱状凸部7を構成する低変形部7aやカラーフィルタ11の低変形柱状凸部18のような、180℃における初期変形率〔(初期変形量/元の厚み)×100〕が0.5～5%の範囲である部材は、例えば、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート等のモノマーを総固形分中に70～80重量%の範囲で含有し、トリシクロデカニルメタクリレート-メチルメタクリレート-メタクリル酸共重合体等のポリマーを総固形分中に10～20重量%の範囲で含有する感光性樹脂組成物、あるいは、上記モノマーを総固形分中に40～60重量%の範囲で含有し、ポリイミド樹脂を総固形分中に30～40重量%の範囲で含有する感光性樹脂組成物を用いて形成することができる。

【0035】また、感光性樹脂組成物に使用するポリマーとしては、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-塩化ビニル共重合体、エチレンビニル共重合体、ポリスチレン、アクリロニトリル-スチレン共重合体、ABS樹脂、ポリメタクリル酸樹脂、エチレンメタクリル酸樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、塩素化塩化ビニル、ポリビニルアルコール、セルロースアセテートプロピオネート、セルロースアセテートブチレート、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン12、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリビニルアセタール、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルフォン、ポリフェニレンサルファイド、ポリアリレート、ポリビニルブチラール、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリアミック酸樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂等、および、重合可能なモノマーであるメチルアクリレート、メチルメタクリレート、エチルアクリレート、エチルメタクリレート、*n*-プロピルアクリレート、*n*-プロピルメタクリレート、イソプロピルアクリレート、イソプロピルメタクリレート、*sec*-ブチルアクリレート、*sec*-ブチルメタクリレート、イソブチルアクリレート、イソブチルメタクリレート、*tert*-ブチルアクリレート、*tert*-ブチルメタクリレート、*n*-ペンチルアクリレート、*n*-ペンチルメタクリレート、*n*-ヘキシルアクリレート、*n*-ヘキシルメタクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、*n*-オクチルアクリレート、*n*-オクチルメタクリレート、*n*-デシルアクリレート、*n*-デシルメタクリレート、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、*N*-ビニル-2-ピロリドン、グリシジル(メタ)アクリレート、トリシクロデカ

ニル(メタ)アクリレート、メチルアダマンチル(メタ)アクリレートの1種以上と、アクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸の2量体(例えば、東亜合成化学(株)製M-5600)、イタコン酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸、ビニル酢酸、これらの酸無水物等の1種以上からなるポリマーまたはコポリマー等が挙げられる。また、上記のコポリマーにグリシジル基または水酸基を有するエチレン性不飽和化合物を付加させたポリマー等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0036】カラーフィルタ1の柱状凸部7を構成する高弾性部7bやカラーフィルタ21の高弾性柱状凸部29のような、180℃における弾性変形率〔(弾性変形量/総変形量)×100〕が40～60%の範囲、かつ、初期変形率〔(初期変形量/元の厚み)×100〕が10～30%の範囲である部材は、例えば、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂等のポリマーを総固形分中に10～40重量%の範囲で含有し、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート等のモノマーを総固形分中に50～70重量%の範囲で含有する感光性樹脂組成物を用いて形成することができる。

【0037】また、感光性樹脂組成物に使用する光重合開始剤としては、ベンゾフェノン、*o*-ベンゾイル安息香酸メチル、4,4'-ビス(ジメチルアミン)ベンゾフェノン、4,4'-ビス(ジエチルアミン)ベンゾフェノン、 $\alpha$ -アミノ-アセトフェノン、4,4'-ジクロロベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4-メチルジフェニルケトン、ジベンジルケトン、フルオレノン、2,2-ジエトキシアセトフェノン、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノン、*p*-*tert*-ブチルジクロロアセトフェノン、チオキサントン、2-メチルチオキサントン、2-クロロチオキサントン、2-イソプロピルチオキサントン、ジエチルチオキサントン、ベンジルジメチルケタール、ベンジルメトキシエチルアセタール、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインブチルエーテル、アントラキノン、2-*tert*-ブチルアントラキノン、2-アミルアントラキノン、 $\beta$ -クロルアントラキノン、アントロン、ベンズアントロン、ジベンズスベロン、メチレンアントロン、4-アジドベンジルアセトフェノン、2,6-ビス(*p*-アジドベンジリデン)シクロヘキサン、2,6-ビス(*p*-アジドベンジリデン)-4-メチルシクロヘキサノン、2-フェニル-1,2-ブタジオン-2-(*o*-メトキシカルボニル)オキシム、1-フェニル-3-エトキシ-プロパントリオン-2-(*o*-エトキシカルボニル)オキシム、1,3-ジフェニル-プロパントリオン-2-(*o*-エトキシカルボニル)オキシム、1-フェニル-3-エトキシ-プロパントリオン-2-(*o*-ベンゾイル)オキシム、ミヒラーケトン、2-メチル-1



【4-（メチルチオ）フェニル】-2-モルフォリノプロパン-1-オン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-（4-モルフォリノフェニル）-ブタノン、ナフトレンスルホンクロライド、キノリンスルホンクロライド、*n*-フェニルチオアクリドン、4, 4'-アゾビスイソブチロニトリル、ジフェニルジスルフィド、ベンズチアゾールジスルフィド、トリフェニルホスフィン、カンファーキノン、アデカ（株）製N1717、四臭素化炭素、トリブロモフェニルスルホン、過酸化ベンゾイン、エオシン、メチレンブルー等の光還元性の色素とアスコルビン酸、トリエタノールアミン等の還元剤の組み合わせ等が挙げられる。

【0038】さらに、感光性樹脂組成物にはエポキシ樹脂を含有させることができる。使用するエポキシ樹脂としては、三菱油化シェル（株）製エピコートシリーズ、ダイセル（株）製セロキサイドシリーズ、エポリードシリーズ、または、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、ポリカルボン酸グリシジルエステル、ポリオールグリシジルエステル、脂肪族または脂環式エポキシ樹脂、アミンエポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、ジヒドロキシベンゼン型エポキシ樹脂、グリシジル（メタ）アクリレートとラジカル重合可能なモノマーとの共重合エポキシ化合物等を挙げることができる。本発明では、上記のエポキシ樹脂を単独で、または2種以上の混合物として使用することができる。

【0039】尚、感光性樹脂組成物に用いる溶剤としては、例えば、メタノール、エタノール、*n*-プロパノール、イソプロパノール、エチレングリコール、プロピレングリコール等のアルコール類、 $\alpha$ -もしくは $\beta$ -テルピネオール等のテルペン類等、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、*N*-メチル-2-ピロリドン等のケトン類、トルエン、キシレン、テトラメチルベンゼン等の芳香族炭化水素類、セロソルブ、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、カルビトール、メチルカルビトール、エチルカルビトール、ブチルカルビトール、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノエチルエーテル、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノエチルエーテル等のグリコールエーテル類、酢酸エチル、酢酸ブチル、セロソルブアセテート、エチルセロソルブアセテート、ブチルセロソルブアセテート、カルビトールアセテート、エチルカルビトールアセテート、ブチルカルビトールアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート等の酢酸エステル類等が挙げられる。

【0040】次に、本発明のカラーフィルタ1の製造に

ついて図6および図7を参照しながら説明する。まず、基板2上にブラックマトリックス3を形成し、次いで、基板2上の赤色パターン形成領域に赤色パターン5R、緑色パターン形成領域に緑色パターン5G、さらに、青色パターン形成領域に青色パターン5Bを形成して着色層5とする（図6（A））。次に、ブラックマトリックス3および着色層5を覆うようにネガ型の透明感光性樹脂層を形成し、露光して透明保護層6を形成する（図6（B））。

【0041】上記のブラックマトリックス3の形成は、例えば、以下のように行うことができる。まず、スパッタリング法、真空蒸着法等により形成したクロム等の金属薄膜、カーボン微粒子等の遮光性粒子を含有した樹脂層等からなる遮光層を基板2上に形成し、この遮光層上に公知のポジ型あるいはネガ型の感光性レジストを用いて感光性レジスト層を形成する。次いで、感光性レジスト層をブラックマトリックス用のフォトマスクを介して露光、現像し、露出した遮光層をエッチングした後、残存する感光性レジスト層を除去することによって、ブラックマトリックス3を形成する。また、カーボン微粒子等の遮光性粒子を含有した感光性レジストを用いてブラックマトリックス用フォトマスクを介して露光、現像、加熱処理を施してブラックマトリックス3を形成することができる。

【0042】また、上記の着色層5の形成は、例えば、以下のように行うことができる。まず、ブラックマトリックス3を覆うように基板2上に赤色着色材を含有した赤色感光性樹脂層を形成し、所定のフォトマスクを介して上記の赤色感光性樹脂層を露光して現像を行うことにより、基板2上の赤色パターン形成領域に赤色パターン5Rを形成する。以下、同様に、基板2上の緑色パターン形成領域に緑色パターン5Gを形成し、さらに、基板2上の青色パターン形成領域に青色パターン5Bを形成する。

【0043】また、上記の透明保護層6の形成は、例えば、公知のネガ型の透明感光性樹脂組成物を、粘度の最適化を行った上で、スピンコート、ロールコート等の公知の手段によりブラックマトリックス3および着色層5を覆うように塗布し、露光により硬化処理を施すことにより形成することができる。

【0044】次いで、透明保護層6を覆うように低変形部形成用の感光性樹脂組成物を塗布して、感光性樹脂層8を形成し、この感光性樹脂層8を柱状凸部形成用のフォトマスクMを介して露光する（図6（C））。使用するフォトマスクMは、柱状凸部7形成のための所定の位置に開口部を備えている。感光性樹脂層8は、低変形部形成用の感光性樹脂組成物をダイレクトグラビアコーティング法、グラビアリバースコーティング法、リバースロールコーティング法、スライドダイコーティング法、スリットダイコーティング法、コンマコーティング法等

の公知の塗布手段により塗布、乾燥して形成することができる。

【0045】次に、現像液により感光性樹脂層 8 の現像を行う。この現像によって、柱状凸部形成部位の感光性樹脂層 8 は溶解されずに柱状凸部 7 の低変形部 7 a のパターンとして残る (図 7 (A))。

【0046】次いで、透明保護層 6 と低変形部 7 a のパターンを覆うように高弾性部形成用の感光性樹脂組成物を塗布して感光性樹脂層 9 を形成し、この感光性樹脂層 9 を上記の柱状凸部形成用のフォトマスク M を介して露光する (図 7 (B))。フォトマスク M は、その開口部が上記の低変形部 7 a のパターンと一致するように位置合わせする。感光性樹脂層 9 は、高弾性部形成用の感光性樹脂組成物をダイレクトグラビアコーティング法、グラビアリバースコーティング法、リバースロールコーティング法、スライドダイコーティング法、スリットダイコーティング法、コンマコーティング法等の公知の塗布手段により塗布、乾燥して形成することができる。

【0047】次に、現像液により感光性樹脂層 9 の現像を行う。この現像によって、低変形部 7 a のパターン上に、柱状凸部 7 の高弾性部 7 b が形成され、その後、加熱処理 (ポストバーク) を施して柱状凸部 7 を完成し、本発明のカラーフィルタ 1 が得られる (図 7 (C))。

#### 【0048】液晶ディスプレイ

図 8 は、本発明の液晶ディスプレイの一実施形態を示す概略断面図である。図 8 において、液晶ディスプレイ 30 は、カラーフィルタ 1 と対向電極基板 31 とを、間隔保持部材としてカラーフィルタ 1 の柱状凸部 7 を用いて、所定の間隔で対向させ、周辺部をシール部材 (図示せず) により封止し、間隙部分に液晶層 37 が形成された透過型の液晶ディスプレイである。尚、図示されていないが、カラーフィルタ 1 と対向電極基板 31 の外側には、それぞれ偏光板が配設されている。

【0049】本発明の液晶ディスプレイ 30 を構成するカラーフィルタ 1 は、上述の本発明のカラーフィルタ 1 の透明保護層 6 上に共通透明電極 (図示せず) を設け、さらに、配向層 (図示せず) を設けて配向処理 (ラビング) を施したものである。

【0050】一方、本発明の液晶ディスプレイ 30 を構成する対向電極基板 31 は、透明基板 32 上に液晶駆動用の透明画素電極 33 および薄膜トランジスタ (TFT) 34 を備え、透明画素電極 33 を覆うように配向層 (図示せず) が形成されている。この対向電極基板 31 には、薄膜トランジスタ (TFT) 34 を開閉するゲート線群 (図示せず)、映像信号を供給する信号線群 (図示せず)、および、カラーフィルタ 1 側の共通透明電極層への電圧供給線 (図示せず) が配設されている。これらのリード線は、通常、薄膜トランジスタ (TFT) 34 の製造工程で一括して形成されたアルミニウム等の金属からなるものである。

【0051】上述のように、本発明のカラーフィルタ 1 は、間隔保持部材である柱状凸部 7 が低変形部 7 a と高弾性部 7 b とが積層された 2 層構造であり、この 2 層構造の柱状凸部 7 のうち、低変形部 7 a が対向電極基板 31 との組み立て (セル圧着) 時等の高温高圧下における柱状凸部 7 の変形量を小さいものとし、また、高弾性部 7 b が広い温度範囲 (-20~40℃) での液晶収縮に追従でき、柱状凸部 7 のスペーサーとしての機能が維持される。これにより、液晶ディスプレイ 30 は、液晶層 37 の厚み精度が高く、表示品質に優れ信頼性の高いものとなる。

【0052】上記の対向電極基板 31 を構成する透明基板 32 としては、上述のカラーフィルタ用の基板 2 として挙げたものを使用することができる。また、液晶ディスプレイ 30 を構成する透明共通電極、透明画素電極層 33 は、酸化インジウムスズ (ITO)、酸化亜鉛 (ZnO)、酸化スズ (SnO) 等、および、その合金等を用いて、スパッタリング法、真空蒸着法、CVD 法等の一般的な成膜方法により形成することができる。

【0053】さらに、液晶ディスプレイ 30 を構成する配向層は、ポリイミド系、ポリアミド系、ポリウレタン系およびポリ尿素系等の有機化合物により形成することができ、厚みは 0.01~1 μm 程度とすることができる。このような配向層は、種々の印刷法、公知の塗布方法により塗布した後、焼成してから配向処理 (ラビング) が行なわれる。

【0054】図 9 は、本発明の液晶ディスプレイの他の実施形態を示す概略断面図である。図 9 において、液晶ディスプレイ 40 は、カラーフィルタ 11 と対向電極基板 41 とを所定の間隔で対向させ、周辺部をシール部材 (図示せず) により封止し、間隙部分に液晶層 47 が形成された透過型の液晶ディスプレイである。尚、図示されていないが、カラーフィルタ 11 と対向電極基板 41 の外側には、それぞれ偏光板が配設されている。

【0055】本発明の液晶ディスプレイ 40 を構成するカラーフィルタ 11 は、上述の本発明のカラーフィルタ 11 の透明保護層 16 上に共通透明電極 (図示せず) を設け、さらに、配向層 (図示せず) を設けて配向処理 (ラビング) を施したものである。

【0056】一方、本発明の液晶ディスプレイ 40 を構成する対向電極基板 41 は、透明基板 42 上に液晶駆動用の透明画素電極 43 および薄膜トランジスタ (TFT) 44 を備え、さらに、薄膜トランジスタ (TFT) 44 上の所定の位置に高弾性柱状凸部 45 を備え、透明画素電極 43 を覆うように配向層 (図示せず) が形成されている。上記の高弾性柱状凸部 45 は、180℃における弾性変形率 [ (弾性変形量/総変形量) × 100 ] が 40~60% の範囲、かつ、初期変形率 [ (初期変形量/元の厚み) × 100 ] が 10~30% の範囲となるものである。

【0057】対向電極基板41には、薄膜トランジスタ(TFT)44を開閉するゲート線群(図示せず)、映像信号を供給する信号線群(図示せず)、および、カラーフィルタ1側の共通透明電極層への電圧供給線(図示せず)が配設されている。これらのリード線は、通常、薄膜トランジスタ(TFT)44の製造工程で一括して形成されたアルミニウム等の金属からなるものである。

【0058】上述の液晶ディスプレイ40では、カラーフィルタ11と対向電極基板41との組み立て(セル圧着)時に、カラーフィルタ11の低変形柱状凸部18と対向電極基板41の高弾性柱状凸部45とが重ね合わせられ、これにより低変形部と高弾性部とが積層された2層構造の柱状凸部が構成され、これがカラーフィルタ11と対向電極基板41の間隔保持部材となる。そして、低変形柱状凸部18がセル圧着時の高温高圧下における柱状凸部の変形量を小さいものとし、また、高弾性柱状凸部45が広い温度範囲(−20〜40℃)での液晶収縮に追従できるので、柱状凸部のスペーサーとしての機能が維持される。これにより、液晶ディスプレイ40は、液晶層47の厚み精度が高く、表示品質に優れ信頼性の高いものとなる。

【0059】上記の対向電極基板41を構成する透明基板42としては、上述のカラーフィルタ用の基板12として挙げたものを使用することができる。また、液晶ディスプレイ40を構成する透明共通電極、透明画素電極層43は、酸化インジウムスズ(ITO)、酸化亜鉛(ZnO)、酸化スズ(SnO)等、および、その合金等を用いて、スパッタリング法、真空蒸着法、CVD法等の一般的な成膜方法により形成することができる。

【0060】さらに、液晶ディスプレイ40を構成する配向層は、ポリイミド系、ポリアミド系、ポリウレタン系およびポリ尿素系等の有機化合物により形成することができ、厚みは0.01〜1μm程度とすることができる。このような配向層は、種々の印刷法、公知の塗布方法により塗布した後、焼成してから配向処理(ラビング)が行なわれる。

【0061】図10は、本発明の液晶ディスプレイの他の実施形態を示す概略断面図である。図10において、液晶ディスプレイ50は、カラーフィルタ21と対向電極基板51とを所定の間隔で対向させ、周辺部をシール部材(図示せず)により封止し、間隙部分に液晶層57が形成された透過型の液晶ディスプレイである。尚、図示されていないが、カラーフィルタ21と対向電極基板51の外側には、それぞれ偏光板が配設されている。

【0062】本発明の液晶ディスプレイ50を構成するカラーフィルタ21は、上述の本発明のカラーフィルタ21の透明保護層26上に共通透明電極(図示せず)を設け、さらに、配向層(図示せず)を設けて配向処理(ラビング)を施したものである。

【0063】一方、本発明の液晶ディスプレイ50を構

成する対向電極基板51は、透明基板52上に液晶駆動用の透明画素電極53および薄膜トランジスタ(TFT)54を備え、さらに、薄膜トランジスタ(TFT)54上の所定の位置に低変形柱状凸部56を備え、透明画素電極53を覆うように配向層(図示せず)が形成されている。上記の低変形柱状凸部56は、180℃における初期変形率[(初期変形量/元の厚み)×100]が0.5〜5%の範囲となるものである。

【0064】対向電極基板51には、薄膜トランジスタ(TFT)54を開閉するゲート線群(図示せず)、映像信号を供給する信号線群(図示せず)、および、カラーフィルタ1側の共通透明電極層への電圧供給線(図示せず)が配設されている。これらのリード線は、通常、薄膜トランジスタ(TFT)54の製造工程で一括して形成されたアルミニウム等の金属からなるものである。

【0065】上述の液晶ディスプレイ50では、カラーフィルタ21と対向電極基板51との組み立て(セル圧着)時に、カラーフィルタ21の高弾性柱状凸部29と対向電極基板51の低変形柱状凸部56とが重ね合わせられ、これにより低変形部と高弾性部とが積層された2層構造の柱状凸部が構成され、これがカラーフィルタ21と対向電極基板51の間隔保持部材となる。そして、低変形柱状凸部56がセル圧着時の高温高圧下における柱状凸部の変形量を小さいものとし、また、高弾性柱状凸部29が広い温度範囲(−20〜40℃)での液晶収縮に追従できるので、柱状凸部のスペーサーとしての機能が維持される。これにより、液晶ディスプレイ50は、液晶層57の厚み精度が高く、表示品質に優れ信頼性の高いものとなる。

【0066】上記の対向電極基板51を構成する透明基板52としては、上述のカラーフィルタ用の基板22として挙げたものを使用することができる。また、液晶ディスプレイ50を構成する透明共通電極、透明画素電極層53は、酸化インジウムスズ(ITO)、酸化亜鉛(ZnO)、酸化スズ(SnO)等、および、その合金等を用いて、スパッタリング法、真空蒸着法、CVD法等の一般的な成膜方法により形成することができる。さらに、液晶ディスプレイ50を構成する配向層は、ポリイミド系、ポリアミド系、ポリウレタン系およびポリ尿素系等の有機化合物により形成することができ、厚みは0.01〜1μm程度とすることができる。このような配向層は、種々の印刷法、公知の塗布方法により塗布した後、焼成してから配向処理(ラビング)が行なわれる。

【0067】

【実施例】次に、実施例を示して本発明を更に詳細に説明する。まず、低変形部形成用の感光性樹脂組成物として、下記の5種の感光性樹脂組成物A-1、A-2、A-3、A-4、A-5を調製した。

【0068】

17

18

感光性樹脂組成物 A-1 の組成

・ポリマー	…	15 重量部
(トリシクロデカニルメタクリレート-メタクリル酸 ースチレン共重合体)		
・モノマー	…	75 重量部
(ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート)		
・光重合開始剤	…	10 重量部
(チバ・スペシャリティケミカルズ社製イルガキュア 369)		

【0069】

感光性樹脂組成物 A-2 の組成

・ポリマー	…	10 重量部
(トリシクロデカニルメタクリレート-メタクリル酸 ースチレン共重合体)		
・モノマー	…	80 重量部
(ジペンタエリスリトールペンタアクリレート)		
・光重合開始剤	…	10 重量部
(チバ・スペシャリティケミカルズ社製イルガキュア 369)		

【0070】

感光性樹脂組成物 A-3 の組成

・ポリマー	…	20 重量部
(トリシクロデカニルメタクリレート-メタクリル酸 ースチレン共重合体)		
・モノマー	…	70 重量部
(ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート)		
・光重合開始剤	…	10 重量部
(チバ・スペシャリティケミカルズ社製イルガキュア 369)		

【0071】

感光性樹脂組成物 A-4 の組成

・ポリマー (ポリイミド樹脂)	…	60 重量部
・モノマー	…	30 重量部
(ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート)		
・光重合開始剤	…	10 重量部
(チバ・スペシャリティケミカルズ社製イルガキュア 369)		

【0072】

感光性樹脂組成物 A-5 の組成

・ポリマー	…	30 重量部
(トリシクロデカニルメタクリレート-メタクリル酸 ースチレン共重合体)		
・モノマー	…	60 重量部
(ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート)		
・光重合開始剤	…	10 重量部
(チバ・スペシャリティケミカルズ社製イルガキュア 369)		

【0073】 また、高弾性部形成用の感光性樹脂組成物 \* 2、B-3、B-4、B-5 を調製した。  
として、下記の 5 種の感光性樹脂組成物 B-1、B- \*

感光性樹脂組成物 B-1 の組成

・ポリマー	…	20 重量部
(スチレン-メタクリル酸メチル-メタクリル酸の共重合体)		
・モノマー	…	60 重量部
(ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート)		
・光重合開始剤	…	10 重量部

19

20

(チバ・スペシャリティケミカルズ社製イルガキュア 369)

- ・エポキシ樹脂 … 10 重量部  
(三菱油化シェル (株) 製エピコート 180S70)

## 【0074】

感光性樹脂組成物 B-2 の組成

- ・ポリマー … 30 重量部  
(スチレン-メタクリル酸メチル-メタクリル酸の共重合体)
- ・モノマー … 50 重量部  
(ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート)
- ・光重合開始剤 … 10 重量部  
(チバ・スペシャリティケミカルズ社製イルガキュア 369)
- ・エポキシ樹脂 … 10 重量部  
(三菱油化シェル (株) 製エピコート 180S70)

## 【0075】

感光性樹脂組成物 B-3 の組成

- ・ポリマー … 10 重量部  
(スチレン-メタクリル酸メチル-メタクリル酸の共重合体)
- ・モノマー … 70 重量部  
(ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート)
- ・光重合開始剤 … 10 重量部  
(チバ・スペシャリティケミカルズ社製イルガキュア 369)
- ・エポキシ樹脂 … 10 重量部  
(三菱油化シェル (株) 製エピコート 180S70)

## 【0076】

感光性樹脂組成物 B-4 の組成

- ・ポリマー … 40 重量部  
(スチレン-メタクリル酸メチル-メタクリル酸の共重合体)
- ・モノマー … 40 重量部  
(ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート)
- ・光重合開始剤 … 10 重量部  
(チバ・スペシャリティケミカルズ社製イルガキュア 369)
- ・エポキシ樹脂 … 10 重量部  
(三菱油化シェル (株) 製エピコート 180S70)

## 【0077】

感光性樹脂組成物 B-5 の組成

- ・ポリマー … 10 重量部  
(スチレン-メタクリル酸メチル-メタクリル酸の共重合体)
- ・モノマー … 80 重量部  
(ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート)
- ・光重合開始剤 … 10 重量部  
(チバ・スペシャリティケミカルズ社製イルガキュア 369)

【0078】次に、上記の低変形部形成用の各感光性樹脂組成物 (A-1、A-2、A-3、A-4、A-5)、をポリイミド基板上にスピンコート法により塗布し、所定形状の開口部を設けたフォトマスクを介して  $100 \text{ mJ/cm}^2$  の露光量で露光を行い、現像、加熱処理 ( $230^\circ\text{C}$ 、30 分間) を行った。これにより、上端部面積  $100 \mu\text{m}^2$ 、厚み  $T$  が  $5.0 \mu\text{m}$  であるパターン試料を作成した。次いで、各パターン試料に対し、 $180^\circ\text{C}$  で厚み方向に圧子 (ピッカース圧子 (四角錐形

状) を研磨して  $100 \mu\text{m} \times 100 \mu\text{m}$  の平面を形成した圧子) により  $2.2 \text{ mN/秒}$  の割合で  $40 \text{ mN}$  まで荷重をかけ、5 秒間保持した後に、厚み方向に  $2.2 \text{ mN/秒}$  の割合で荷重を取り除いたときの変形量 ( $\mu\text{m}$ ) を (株) フィッシャー・インストルメンツ製フィッシャー スコープ H-100 にて測定し、図 3 に示される初期変形量  $T_1$ 、総変形量  $T_2$ 、塑性変形量  $T_3$ 、弾性変形量  $T_4$  を求め、初期変形率  $[(T_1/T) \times 100]$  を算出して、下記の表 1 に示した。

【0079】また、上記の高弾性部形成用の各感光性樹脂組成物（B-1、B-2、B-3、B-4、B-5）、をポリイミド基板上にスピンコート法により塗布し、所定形状の開口部を設けたフォトマスクを介して  $100\text{ mJ}/\text{cm}^2$  の露光量で露光を行い、現像、加熱処理（ $230^\circ\text{C}$ 、30分間）を行った。これにより、上端部面積  $100\text{ }\mu\text{m}^2$ 、厚み  $T$  が  $5.0\text{ }\mu\text{m}$  であるパターン試料を作成した。次いで、各パターン試料に対し、 $180^\circ\text{C}$  で厚み方向に圧子（ピッカーズ圧子（四角錐形状）を研磨して  $100\text{ }\mu\text{m} \times 100\text{ }\mu\text{m}$  の平面を形成した圧子）により  $2.2\text{ mN}/\text{秒}$  の割合で  $40\text{ mN}$  まで荷重をかけ、5秒間保持した後に、厚み方向に  $2.2\text{ mN}/\text{秒}$  の割合で荷重を取り除いたときの変形量（ $\mu\text{m}$ ）を（株）フィッシャー・インストルメンツ製フィッシャースコープ H-100 にて測定し、図3に示される初期変形量  $T_1$ 、総変形量  $T_2$ 、塑性変形量  $T_3$ 、弾性変形量  $T_4$  を求め、弾性変形率  $[(T_4/T_2) \times 100]$  と初期変形率  $[(T_1/T) \times 100]$  を算出して、下記の表1に示した。

【0080】次に、カラーフィルタ用の基板として、 $300\text{ mm} \times 400\text{ mm}$ 、厚さ  $0.7\text{ mm}$  のガラス基板（コーニング社製 1737 ガラス）を準備した。この基板を定法にしたがって洗浄した後、基板の片側全面にスパッタリング法により金属クロムからなる遮光層（厚さ  $0.1\text{ }\mu\text{m}$ ）を成膜した。次いで、この遮光層に対して、通常のフォトリソグラフィ法によって感光性レジスト塗布、マスク露光、現像、エッチング、レジスト層剥離を行ってブラックマトリクスを形成した。

【0081】次に、ブラックマトリクスが形成された基板全面に、赤色パターン用の感光性着色材料（富士フィルムオーリン（株）製カラーモザイク CR-7001）をスピンコート法により塗布して赤色感光性樹脂層を形成し、プレバーク（ $85^\circ\text{C}$ 、5分間）を行った。その後、所定の着色パターン用フォトマスクを用いて赤色感光性樹脂層をアライメント露光し、現像液（富士フィルムオーリン（株）製カラーモザイク用現像液 CD の希釈液）にて現像を行い、次いで、ポストバーク（ $200^\circ\text{C}$ 、30分間）を行って、ブラックマトリクスパターンに対して所定の位置に赤色パターン（厚み  $1.5\text{ }\mu\text{m}$ ）を形成した。

【0082】同様に、緑色パターン用の感光性着色材料（富士フィルムオーリン（株）製カラーモザイク CG-7001）を用いて、ブラックマトリクスパターンに対して所定の位置に緑色パターン（厚み  $1.5\text{ }\mu\text{m}$ ）を形成した。さらに、青色パターン用の感光性着色材料（富士フィルムオーリン（株）製カラーモザイク CB-7001）を用いて、ブラックマトリクスパターンに対して所定の位置に青色パターン（厚み  $1.5\text{ }\mu\text{m}$ ）を形成した。

【0083】次に、着色層上に酸化インジウムスズ（I

TO）からなる共通透明電極層を形成した。また、場合により、着色層が形成された基板上に、ネガ型の透明感光性樹脂材料（JSR（株）製 NN シリーズ）をスピンコート法により塗布し露光して、厚み  $1.5\text{ }\mu\text{m}$  の透明保護層を形成し、その後、透明保護層上に酸化インジウムスズ（ITO）からなる共通透明電極層を形成した。

【0084】次に、上記の透明電極層上に、上記の低変形部形成用の感光性樹脂組成物 A-1 をスピンコート法により塗布し乾燥して、厚み  $4.5\text{ }\mu\text{m}$  の感光性樹脂層を形成した。次いで、超高圧水銀灯を露光光源とするプロキシミティ露光機にて、柱状凸部の形成位置に所定形状の開口部を設けたフォトマスクを介して  $100\text{ mJ}/\text{cm}^2$  の露光量で露光を行った。その後、基板を現像液（ $\text{KOH}$  0.05 重量% 水溶液）に 60 秒間浸漬して現像を行い、洗浄した。これにより、低変形部のパターンが形成された。

【0085】次に、透明保護層および低変形部のパターンを覆うように、上記の高弾性部形成用の感光性樹脂組成物 B-1 をスピンコート法により塗布し乾燥して、厚み  $1.2\text{ }\mu\text{m}$  の感光性樹脂層を形成した。次いで、超高圧水銀灯を露光光源とするプロキシミティ露光機にて、上記と同じフォトマスクを介して  $100\text{ mJ}/\text{cm}^2$  の露光量で露光を行った。この露光工程では、フォトマスクの開口部が上記の低変形部のパターンと一致するように位置合わせをした。その後、基板を現像液（ $\text{KOH}$  0.05 重量% 水溶液）に 60 秒間浸漬して現像を行い、洗浄した後、クリーンオープン中でポストバーク（ $230^\circ\text{C}$ 、30分間）を行った。このような一連の処理により、露光された箇所には、高さ  $4\text{ }\mu\text{m}$  の低変形部と、高さ  $1\text{ }\mu\text{m}$  の高弾性部との 2 層構造からなる円柱形状の柱状凸部が形成された。これにより、図1および図2に示されるような構造のカラーフィルタ（試料1）を得た。

【0086】また、低変形部形成用の感光性樹脂組成物 A-1 の代わりに、感光性樹脂組成物 A-2、A-3、A-4、A-5 を用いた他は、カラーフィルタ試料1と同様にして、カラーフィルタ（試料2～5）を得た。さらに、高弾性部形成用の感光性樹脂組成物 B-1 の代わりに、感光性樹脂組成物 B-2、B-3、B-4、B-5 を用いた他は、カラーフィルタ試料1と同様にして、カラーフィルタ（試料6～9）を得た。

【0087】一方、透明基板として  $300\text{ mm} \times 400\text{ mm}$ 、厚さ  $0.7\text{ mm}$  のガラス基板（コーニング社製 1737 ガラス）を準備した。この基板を定法にしたがって洗浄した後、基板上の所定の複数の個所に薄膜トランジスタ（TFT）を形成し、各 TFT のドレイン電極に接続するように透明画素電極を酸化インジウムスズ（ITO）により形成して、対向電極基板を作製した。次に、上記のカラーフィルタ（試料1～9）の共通透明電極層を覆うように、また、対向電極基板の透明画素電極

を覆うように、ポリイミド樹脂塗料（日産化学（株）製 SE-7492）を塗布、乾燥して配向層（厚み 0.07 μm）を設け、配向処理を施した。

【0088】次いで、これらのカラーフィルタと対向電極基板を用いて液晶ディスプレイを作製し、色むらの有

表 1

カラーフィルタ	使用した 感光性樹脂組成物	低変形部の 初期変形率 (%)	高弾性部		色むら	低温発泡
			弾性変形率 (%)	初期変形率 (%)		
試料 1	A-1 と B-1	2.5	49	19	なし	なし
試料 2	A-2 と B-1	0.5	49	19	なし	なし
試料 3	A-3 と B-1	5	49	19	なし	なし
試料 4	A-4 と B-1	0.1	49	19	なし	有り
試料 5	A-5 と B-1	6.5	49	19	有り	なし
試料 6	A-1 と B-2	2.5	40	27	なし	なし
試料 7	A-1 と B-3	2.5	59	11	なし	なし
試料 8	A-1 と B-4	2.5	33	42	有り	なし
試料 9	A-1 と B-5	2.5	66	7	なし	有り

【0090】表 1 に示されるように、本発明のカラーフィルタ（試料 1～3、6、7）を用いて作製された液晶ディスプレイは、画像表示が良好であることが確認された。

【0091】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば 2 層構造の柱状凸部を構成する低変形部がセル圧着時等の高温高圧下における柱状凸部の変形量を小さいものと し、また、柱状凸部を構成する高弾性部によって、柱状凸部が広い温度範囲（-20～40℃）での液晶収縮に追従でき、これにより、スペーサーとしての機能を常時維持することができ、液晶層の厚み精度が高く、表示品質に優れ信頼性の高い液晶ディスプレイが可能となる。また、柱状凸部として、上記の低変形部に相当する初期変形率が 0.5～5% の範囲にある低変形柱状凸部を備えるカラーフィルタは、対向電極基板上に上記の高弾性部に相当する弾性変形率が 40～60% の範囲で初期変形率が 10～30% の範囲にある高弾性柱状凸部を形成 し、セル圧着時に双方の柱状凸部を重ね合わせることに より、低変形部と高弾性部とが積層された 2 層構造の柱状凸部を備えた液晶ディスプレイを作製することができ、上記と同様の効果を奏することができる。さらに、柱状凸部として、上記の高弾性部に相当する弾性変形率が 40～60% の範囲で初期変形率が 10～30% の範囲にある高弾性柱状凸部を備えるカラーフィルタは、対向電極基板上に上記の低変形部に相当する初期変形率が 0.5～5% の範囲にある低変形柱状凸部を形成し、セル圧着時に双方の柱状凸部を重ね合わせることに より、

\* 無、-20～40℃の温度域における色抜け（低温発泡）の有無を観察し、結果を下記の表 1 に示した。

【0089】

【表 1】

低変形部と高弾性部とが積層された 2 層構造の柱状凸部を備えた液晶ディスプレイを作製することができ、上記と同様の効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のカラーフィルタの実施形態の一例を示す部分平面図である。

【図 2】図 1 に示された本発明のカラーフィルタの A-A 線における縦断面図である。

【図 3】荷重と変形量との関係を示す図である。

【図 4】本発明のカラーフィルタの他の実施形態を示す部分断面図である。

【図 5】本発明のカラーフィルタの他の実施形態を示す部分断面図である。

【図 6】本発明のカラーフィルタの製造例を説明するための工程図である。

【図 7】本発明のカラーフィルタの製造例を説明するための工程図である。

【図 8】本発明の液晶ディスプレイの一実施形態を示す部分断面図である。

【図 9】本発明の液晶ディスプレイの他の実施形態を示す部分断面図である。

【図 10】本発明の液晶ディスプレイの他の実施形態を示す部分断面図である。

【符号の説明】

1, 11, 21…カラーフィルタ

2, 12, 22…基板

3, 13, 23…ブラックマトリックス

5, 15, 25…着色層

\* 29…高弹性柱状凸部

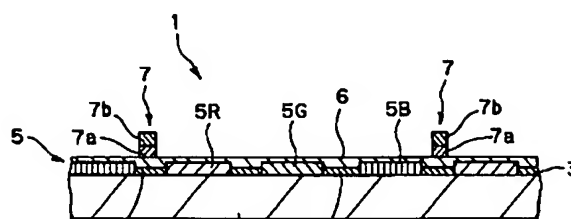
30, 40, 50…液晶ディスプレイ

3 1, 4 2, 5 1…対向電極基板

3 7, 4 7, 5 7...液晶層

\* M…フォトマスク

【図 2】



**FIG.2**

FIG.1

【図 4】

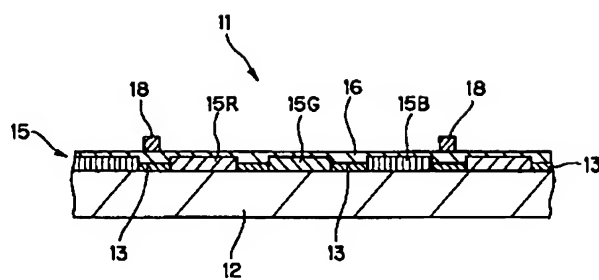


FIG.4

**FIG.3**



【図 5】

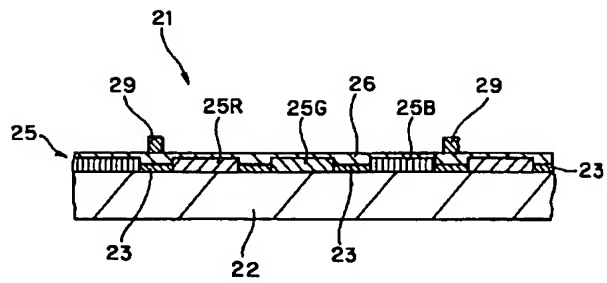


FIG.5

【図 6】

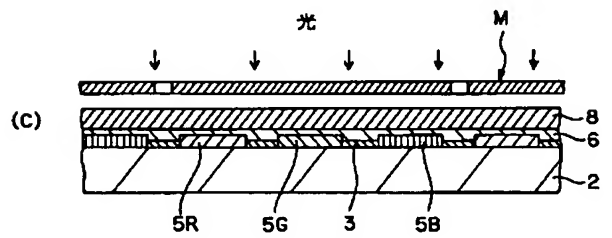
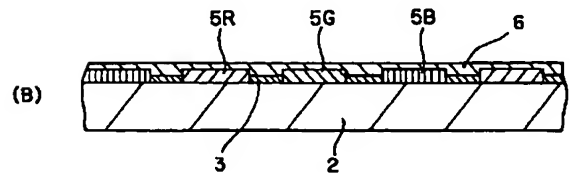
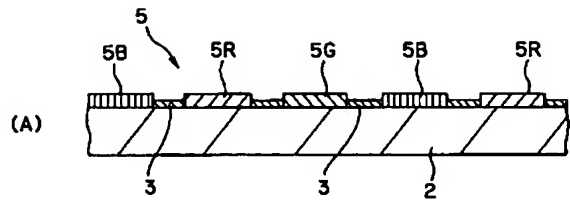


FIG.6

【図 8】

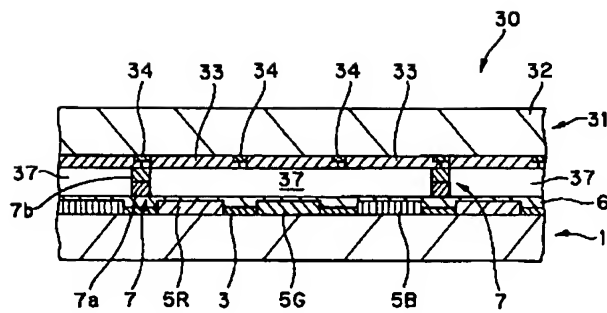


FIG.8

【図 9】

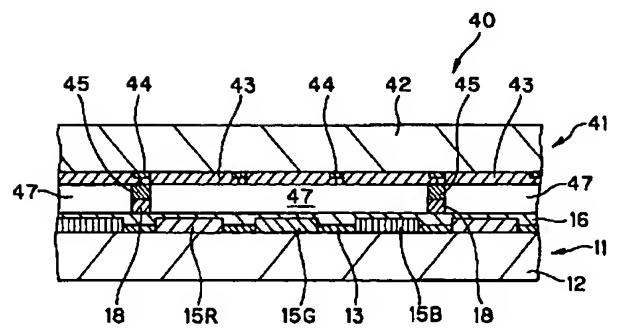
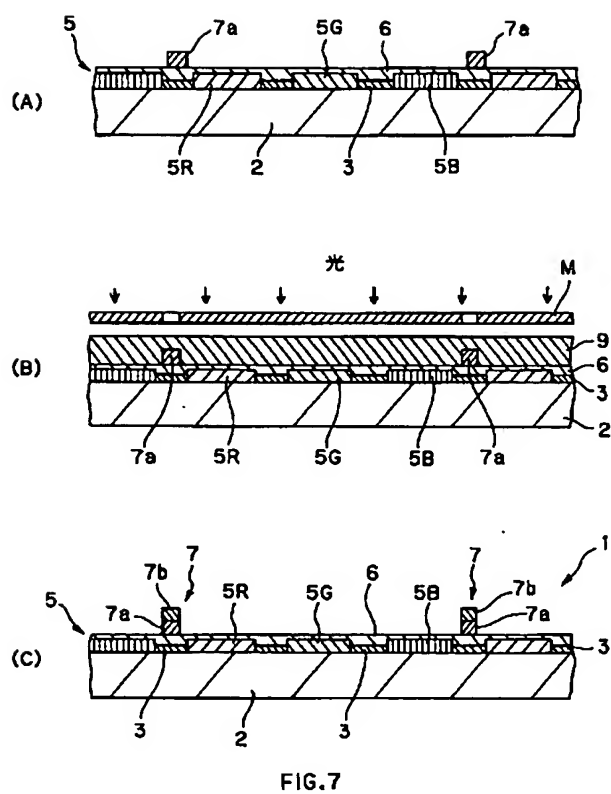
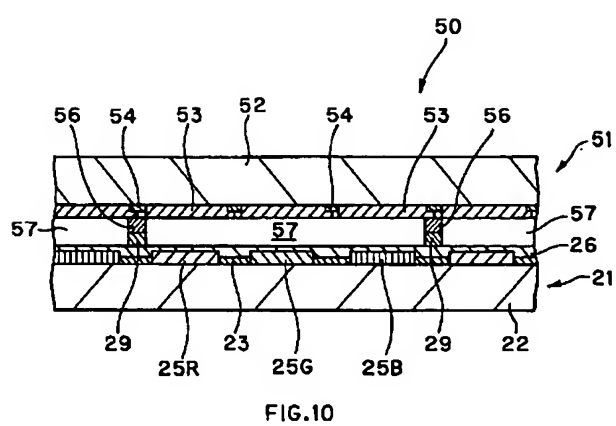


FIG.9

【図 7】



【図 10】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H048 BA02 BA11 BA45 BB06 BB14  
 BB15 BB37 BB42  
 2H091 FA02Y FA35Y GA08 GA13  
 LA15  
 5C094 AA03 AA31 AA36 AA48 AA54  
 AA55 BA03 BA43 CA19 CA24  
 DA12 DA13 DB01 DB04 EA04  
 EA05 EB02 EC03 ED03 FB01  
 FB15 GB10 JA01 JA20